

ООО «Андромета»

ОКПД2 25.62.20.000

ОКС 25.160.40

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный
директор ООО
«Андромета»

«03» 06 2022 г. А.А. Шухардин

СВАРКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Технические условия

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022
(впервые)

Дата введения: «03» 06 2022 г.

2022 г.

Согласовано					
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		

1. Ссылочная нормативная документация

- ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»;
- СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций»;
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
- ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
- ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
- ТУ 5273-138-02494680-2003 «Конструкции стальные каркасов зданий и сооружений с рамами из сварных двутавров переменного сечения»;
- ТУ 2114-002-05015259-97 (ТУ 2114-004-00204760-98) «Смеси газовые технические»;
- ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»;
- ГОСТ 3242-79 «Соединения сварные. Методы контроля качества»;
- ГОСТ 2246-70 «Проволока стальная сварочная. Технические условия»;
- ГОСТ 9087-81 «Флюсы сварочные плавные. Технические условия»;
- ГОСТ 23518-79 «Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

2. Общие положения

Данные технические условия (ТУ) распространяются на сварку стальных конструкций из малоуглеродистых и низколегированных сталей и устанавливает требования к сварке под слоем флюса и – в среде защитных газов.

Сварка стальных конструкций должна производиться в соответствии с требованиями чертежей КМД и настоящих технических условий. Все отступления от чертежей КМД должны быть согласованы в установленном на предприятии порядке.

Для получения качественных сварных соединений: по структуре металла, химическому составу, механическим свойствам, форме шва, плавности перехода от шва к основному металлу, металлоконструкций, отвечающих требованиям нормативно-технической документации, необходимо:

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Сварка металлических
конструкций.
Технические условия.

Стадия	Лист	Листов
	2	30
«Андромета»		

Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ Док.	Подпись	Дата
Разработал	Назаров				06.22
Проверил	Нефедов				06.22
Проверил	Акопан				06.22
Н.контр.	Белоус				06.22
Утвердил	Шухардин				06.22

3.6 Металлоконструкции должны иметь антикоррозионную защиту, включающую в себя:

- ручную или механическую очистку по ГОСТ 9.402-2004. Зоны, которые невозможно подготовить ручным или механическим способом, должны быть обработаны абразивоструйной очисткой;

- удаление нефти и масляных пятен производится уайт-спиритом в соответствии с ГОСТ Р51164-98;

Покрытие – согласно требованиям рабочих чертежей.

3.7 При сварке и контроле качества сварных соединений металлических конструкций для объектов повышенного уровня ответственности необходимо руководствоваться рекомендациями раздела 17 МДС 53-1.2001 (если есть указания в КТД).

4.1 Все материалы, применяемые при изготовлении стальных металлоконструкций, должны иметь маркировку, сертификаты качества.

4.3 Сварочные материалы должны применяться на основании таблицы А (Г.1 СП 16.13330.2017), в зависимости от марки и класса стали.

4.4 При сварке элементов конструкций зданий из сталей класса С255 марок ВСт3сп, ВСт3сп5, по ГОСТ 380-2005 и класса С345 марок 09Г2, 09Г2С по ГОСТ 19282-73 применяются следующие сварочные материалы:

а) для автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса стыковых соединений:

- сварочная проволока Св08А, Св08ГА по ГОСТ 2246-70;
- флюс АН – 348-АМ по ГОСТ 9087-81.

б) для автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса угловых и тавровых соединений:

TY 25.62.20-005-82866678-2022

в) для полуавтоматической сварки в среде защитных газов стыковых, угловых и тавровых соединений:

- газовая смесь состава 82%Ar+15%CO₂+3%O₂ по ТУ 2114-004-00204760-99 или состава 80%Ar+20%CO₂ по ТУ 2114-002-05015259-97.

4.6 Флюс марок АН-348-А, АН-348-АМ, АН-60 перед употреблением должен быть прокален при температуре от 380 до 400°С с тщательным перемешиванием в течение 2-3 часов. После прокали флюс хранят в сушильных камерах при температуре от 90 до 100°С или в закрытой таре. На рабочее место флюс подается в объеме, необходимом для работы в одну смену. Оставшийся флюс должен в конце смены ссыпаться из флюсопитателя и помещаться в прокаточные печи, если не предусматривается его дальнейшее использование в течение четырех часов. Флюс, подвергшийся воздействию влаги, использовать не допускается.

4.7 Сварочная проволока не должна иметь следов ржавчины, масла, технологической смазки и быть намотана на кассеты. Срок хранения омедненной проволоки не ограничивается. На корпусе кассет должна быть указана марка сварочной проволоки несмываемой краской или приложена бирка с указанием марки, диаметра, номера партии и плавки.

Изнв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изнв. № дубл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист		
							5		

Таблица А (Г.1 СП 16.13330.2017)

Диапазон расчетных сопротивлений стали	Марка материала для сварки			Тип электрода при ручной сварке			
	сварочной проволокой для автоматической и механической сварки		флюса		порошковой проволокой		
	в углекислом газе или в его смеси с аргоном	под флюсом					
$R_{yt} < 290 \text{ Н/мм}^2$	Св-08Г2С, Св-08ГСНТ, Св-08ГСМТ	Св-08А	АН-348-А	ПП-АН-3	Э42*, Э42А*		
		Св-08ГА	АН-60* ПФК-56С** UF-02; UF-03**	ПП-АН-8	Э46*, Э46А*		
Св-10ГА**		АН-17-М		Э50, Э50А			
Св-10Г2**, Св-10НМА		АН-43 АН-47 АН-348-А*** ПФК-56С** UF-02; UF-03**					
		Св-08Г2С, Св-08ГСНТ, Св-08ГСМТ, Св-08ХНМ			Св-10Г2**, Св-10НМА	ПФК-56С** UF-02; UF-03**	ПП-АН-3, ПП-АН-8
$290 \text{ Н/мм}^2 \leq R_{yt} < 440$ Н/мм ²		Св-08ХГСМА			Св-10НМА	АН-17-М, ПФК-56С** UF-02; UF-03**	ПП-АН-3, ПП-АН-8
	Св-10ХГ2СМА	Св-08ХН2ГМЮ		Э70			

* Электроды типов Э42, Э42А, Э46, Э46А, флюс марки АН-60 следует применять для конструкций групп 2, 3 при расчетных температурах $t \geq -45^\circ\text{C}$.

** Не применять в сочетании с флюсом марки АН-43.

*** Для флюса марки АН-348-А требуется дополнительный контроль механических свойств металла шва при сварке соединений элементов всех толщин при расчетных температурах $t < -45^\circ\text{C}$ и толщин свыше 32 мм - при расчетных температурах $t \geq -45^\circ\text{C}$.

*⁴ Керамический флюс марки ПФК-56С по соответствующим техническим условиям.

*⁵ Керамический флюс сварочный агломерированный марок UF-02 и UF-03 по соответствующим техническим условиям.

Примечание - При соответствующем техническом обосновании для сварки конструкций могут применяться сварочные материалы (проволоки, флюсы, защитные газы), не указанные в настоящей таблице. При этом механические свойства металла шва, выполняемого с их применением, должны быть не ниже свойств, обеспечиваемых применением материалов, приведенных в настоящей таблице.

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

6

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

5. Требования к квалификации сварщиков и специалистов

5.1 Автоматическая и полуавтоматическая сварка должна производиться электросварщиками не моложе 18 лет, прошедшими обучение и получившими об этом соответствующее удостоверение. Они должны пройти аттестацию.

5.2 К выполнению прихваток допускаются рабочие (слесари-сборщики), имеющие право доступа к сварочным работам.

5.3 К сварке металлических конструкций зданий допускаются аттестованные сварщики, изучившие технологию и особенности сварки малоуглеродистых и низколегированных сталей, а также – получившие личное клеймо.

5.4 Специалисты сварочного производства и контролеры ОТК должны также пройти аттестацию и иметь соответствующие удостоверения.

6. Общие положения по выполнению сварных соединений металлоконструкций зданий

6.1 Поясные швы сварных балок, а также швы, присоединяющие к основному сечению балки вспомогательные элементы (ребра жесткости и др.) должны выполняться непрерывными.

В подкрановых балках верхние поясные швы выполняются с проваром на всю толщину стенки.

6.3 Ребра жесткости сварных балок должны быть удалены от стыковых швов стенки и полок на расстояние не менее 10 толщин стенки.

6.4 На стенках и полках сварных двутавровых балок стыковые швы выполняются двухсторонней сваркой с полным проплавлением.

Стыковые швы на полках и стенках должны быть смещены относительно друг друга на величину не менее 150 мм.

6.5 Кратеры на концах швов должны быть тщательно заварены и зачищены. Приварку ребер, фланцев к полкам следует начинать от стенки для вывода концевых кратеров в места, удобные для подварки и зачистки (на свободные кромки).

6.6 При сварке прерывистых швов концы свариваемых элементов обязательно должны быть заварены, независимо от шага.

6.7 Последовательность сварки:

- стыковые швы полок, стенок;
- поясные швы балок (I; [; L; П; L);
- установка фасонки и их приварка к стенкам балок, а затем – к полкам.

6.8 Сварку пересекающихся швов начинать и заканчивать на расстоянии не менее 100 мм от места пересечения. Не допускается прерывать процесс сварки в месте пересечения швов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист
							7

Перед наложением второго шва, на участке пересечения, необходимо удалить (зачистить) усиление первого шва на длину от 10 до 15 мм в каждую сторону от линии пересечения. Сборку и приварку перекрещивающихся между собой ребер жесткости следует производить в следующей последовательности:

- установить и приварить к листу ребра жесткости, не прерывающиеся в местах пересечения;
- установить перекрещивающиеся ребра жесткости;
- приварить ребра жесткости друг к другу в местах пересечения;
- приварить к листу перекрещивающиеся ребра жесткости.

Для перекрещивающихся швов рекомендуется выполнять вначале швы, не создающие жесткого контура для остальных швов. Стыковые швы узла необходимо сваривать в первую очередь, а угловые – во вторую.

7. Исправление остаточных деформаций после сварки

7.1 Остаточные деформации, возникшие после сварки и, превышающие допустимые значения таблицы 7 СП 53-101-98, должны быть исправлены. Исправления допускаются путем термического и термомеханического воздействия.

7.2 Термическую и термомеханическую правку производят путем местного нагрева до температуры, не превышающей 700°C (для термообработанного проката) и 900°C (для горячекатаного).

7.3 Термомеханическую правку сложных форм деформаций с применением статических нагрузок (пригрузом, домкратами, распорками) надлежит производить при температуре зон нагрева (от 650 до 700)°C. При приложении нагрузки, остывание металла ниже 600°C не допускается. Температура нагрева контролируется визуально, исходя из цвета нагреваемой поверхности и соотношения температуры (таблица Б), или приборами для измерения температуры поверхности нагрева.

Таблица Б

Цвет нагрева	Температура нагрева, °C
Коричнево-красный	580 – 650
Темно-красный	650 – 730
Темно-вишнево-красный	730 – 770
Вишнево-красный	770 - 800

Механическая правка листов производится на листопрямильной машине.

Инов. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

						ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

8. Требования к сварным швам

8.1 Поверхности швов и прилегающие к ним участки основного металла шириной не менее 20 мм с каждой стороны должны быть зачищены от шлака, брызг, натеков металла и других загрязнений на всей длине.

8.2 По внешнему виду швы сварных соединений стальных конструкций зданий должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118-2019:

- иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, резких сужений и перерывов) и не иметь резкого перехода к основному металлу (менее 90°). В конструкциях, воспринимающих динамическую нагрузку, угловые швы должны выполняться с плавным переходом к основному металлу (более 120°). При этом чешуйчатость по высоте (перепад между выступами) не должна быть более 0,5 мм;

- швы должны быть плотными по всей длине шва, не иметь трещин и дефектов, выходящих за пределы, указанные в таблице Б.1. ГОСТ 23118-2019, если нет других указаний в чертежах или технологической документации.

Все ожоги сваркой на поверхности металла должны быть зачищены до чистого металла на глубину не более 0,5 мм.

Ослабление сечения при обработке сварных соединений (углубление в основной металл) не должно превышать 3% толщины металла.

При удалении поверхностных дефектов с торца шва допускается углубляться с уклоном не более 1:20 на свободной кромке в толщину металла на величину 0,02 ширины свариваемого листа (без подварки), но не более 8 мм с каждой стороны. Острые кромки должны быть закруглены и иметь радиус закругления не менее 2 мм.

9. Контроль качества сварных соединений

Все стыковые сварные соединения должны быть проверены внешним осмотром, измерением и неразрушающим методом (ультразвуковой дефектоскопией по ГОСТ 14782-86) представителем ОТК.

Все угловые сварные соединения должны быть проверены внешним осмотром и измерением геометрических размеров на всех отправочных элементах. В соединениях с полным проплавлением производится неразрушающий контроль во всех случаях. Неразрушающий контроль качества сварных соединений выполняется после исправления недопустимых дефектов, выявленных визуальным и измерительным контролем. Контролю в первую очередь должны быть подвергнуты швы в местах их взаимного пересечения и в местах с признаками дефектов. Подписание заключения по УЗК осуществляется дефектоскопистом, имеющим уровень не ниже второго.

Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист
							9

В зависимости от конструктивного оформления, условий эксплуатации и степени ответственности швы сварных соединений разделяются на 1, 2, 3 категории, которые определяют высокий, средний и низкий уровень качества. Характеристики категорий и уровней качества, а также объем контроля и допустимые дефекты сварных соединений – по ГОСТ 23118-2019. Уровень качества выпускаемой продукции на заводе ООО «Андромета» принят средним (2-й категории).

Величины отклонений от проектных размеров отправочных элементов конструкций не должны превышать значений, указанных в таблицах В.1. ГОСТ 23118-2019, таблице 7 и таблице 13 СП 53-101-98.

Коэффициент формы провара (коэффициент, выражаемый отношением ширины шва к его толщине) для углового шва должен быть больше или равен 1,2, а для стыкового однопроходного шва – больше или равен 1,5.

10. Исправление дефектов в сварных соединениях

10.1 Сварные соединения, не отвечающие требованиям к качеству, допускается исправлять. Способ исправления выбирается с учетом требований данных ТУ. Дефекты швов исправляются путем частичного или полного их удаления с последующей их перепваркой по приведенным ниже технологиям.

10.2 Наплывы и недопустимое усиление швов обрабатывают, как правило, абразивным инструментом. Неполномерные швы, недопустимые подрезы, непровары и несплавления по кромкам исправляют подваркой после предварительной зачистки или разделки под сварку с последующей зачисткой дефектного участка. Участки швов с недопустимым количеством пор и шлаковых включений удаляются до бездефектного металла и завариваются вновь.

10.3 При обнаружении трещин в основном металле или металле сварных соединений необходимо установить их протяженность и глубину с помощью УЗД или удалением трещины механическим путем до бездефектного металла.

10.4 Технология заварки дефектных участков с трещинами:

- Засверлить концы трещин с диаметром отверстия от 5 до 8 мм с припуском по 15 мм с каждого конца.

Произвести подготовку участка под заварку путем V-образной разделки кромок под общим углом раскрытия от 60 до 70° с помощью:

- армированных наждачных кругов толщиной от 3 до 5 мм или
- воздушно-дуговой резки угольными электродами диаметром 6, 8, 10 мм с последующей механической обработкой поверхности реза абразивным инструментом на глубину не менее 1 мм.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.							Лист
				ТУ 25.62.20-005-82866678-2022						10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					

Удалить участок шва с трещиной, если не производилось засверливание отверстий в начале и конце трещины, с захватом основного металла по 50 мм в каждую сторону.

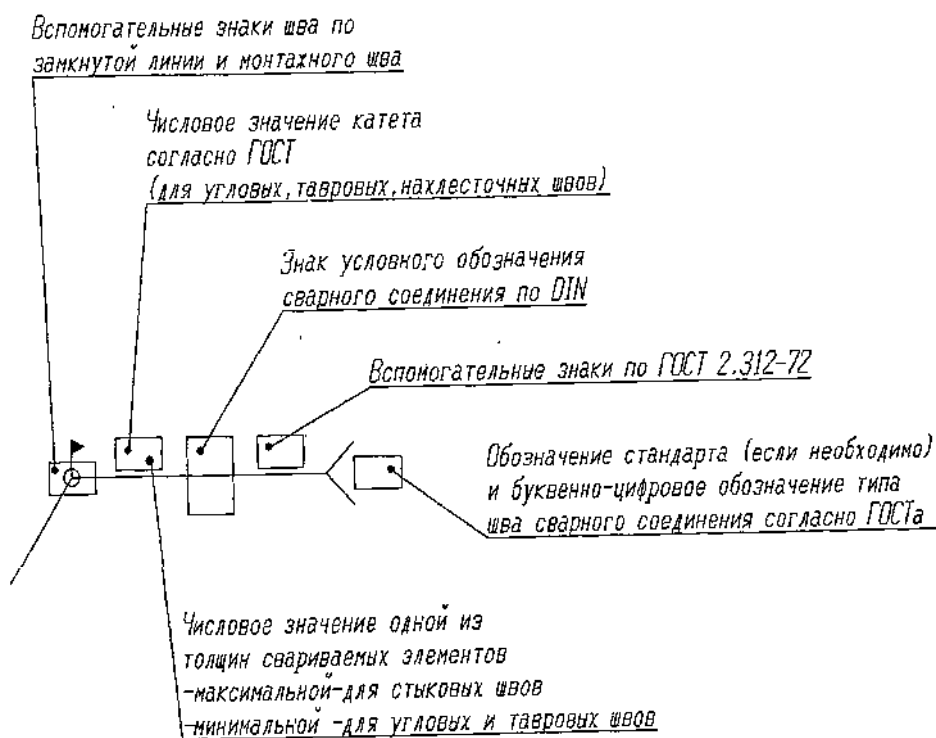
Произвести подогрев деталей, сварка которых производилась с подогревом (для низколегированных сталей класса выше С390 подогрев производить до температуры от 120 до 160°С).

Заварить подготовленный к ремонту дефектный участок тем способом сварки, которым выполнялся данный шов. Допускается исправлять дефекты ручной дуговой сваркой электродами диаметром от 3 до 4 мм или полуавтоматической сваркой в защитных газах.

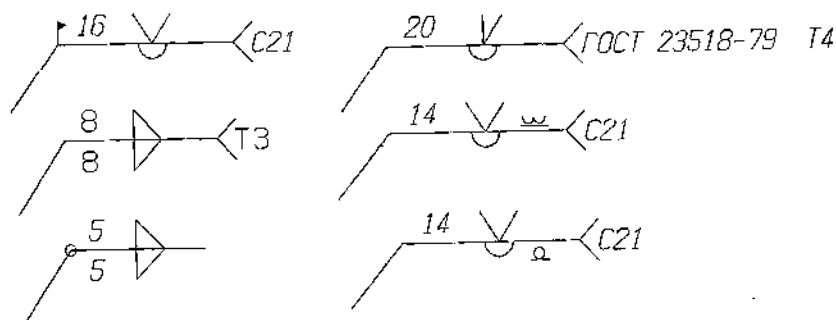
Исправление дефектного участка допускается не более двух раз.

11. Основные типы сварных швов

1. Условное обозначение сварного соединения

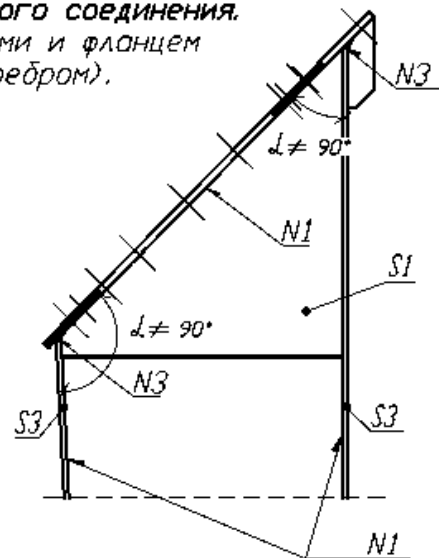
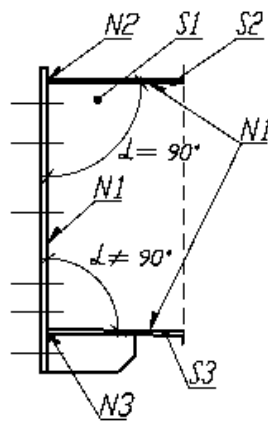


Пример:



II. Выбор типа и условного обозначения сварного соединения.

1. Соединение стенки ригеля, колонны с поясами и фланцем (или опорным ребром).



ГОСТ 8713-79 N1*

ГОСТ 14771-76 N1*

Толщина стенки ригеля, колонны, балки S1, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-5	T3-Δ3	DK
6	T3-Δ4	DK
8	T3-Δ5	DK
10	T3-Δ6	DK
12-14	T3-Δ8	DK
16-18	T3-Δ10	DK

ГОСТ 14771-76 N2

Толщина пояса ригеля, колонны, балки S2, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
5	T3-Δ3	DK
6	T3-Δ4	DK
8	T3-Δ5	DK
10-30	T7	HVGGL

ГОСТ 23518-79 N3**

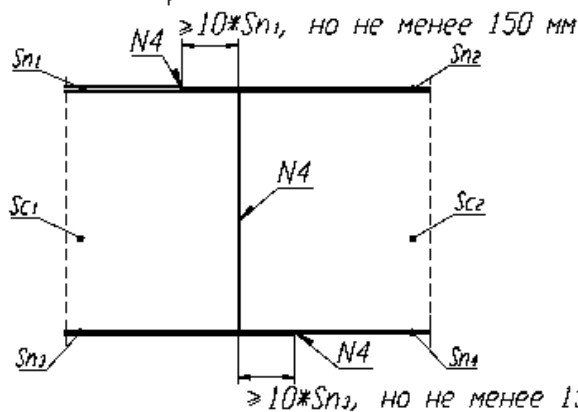
Толщина пояса ригеля, колонны, балки S3, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-10	T4	HV
12-30	T8	HVGGL

* - выбор типа сварного шва N1 выполняется при технологической обработке

** - тип шва N3 выбирается из условия последующего прохождения ультразвукового контроля (УЗК) швом.

2. Соединение встык ригелей, колонн, балок:

а) - сварных



S4 выбирать по наибольшей толщине сварных элементов

$S4 = S_{n1} \geq S_{n2}$

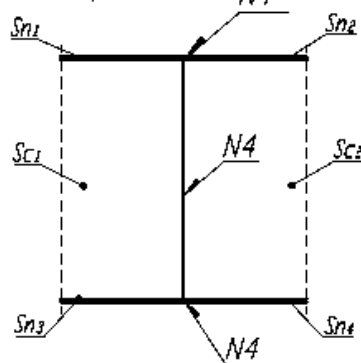
$S4 = S_{n3} \geq S_{n4}$

$S4 = S_{c1} \geq S_{c2}$

ГОСТ 14771-76 N4*

Толщина элементов ригеля, колонны, балки S4, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-8	C17; C21	V; VGGGL
10-32	C15; C25	DHV; DV

б) - прокатных N4



* - тип шва N4 выбирается из условия последующего прохождения ультразвукового контроля (УЗК) швом.

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

12

Инв. № дубл.

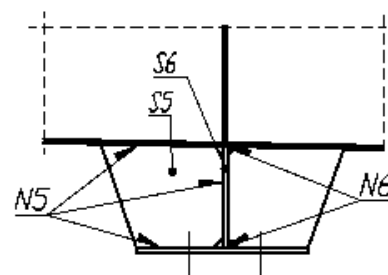
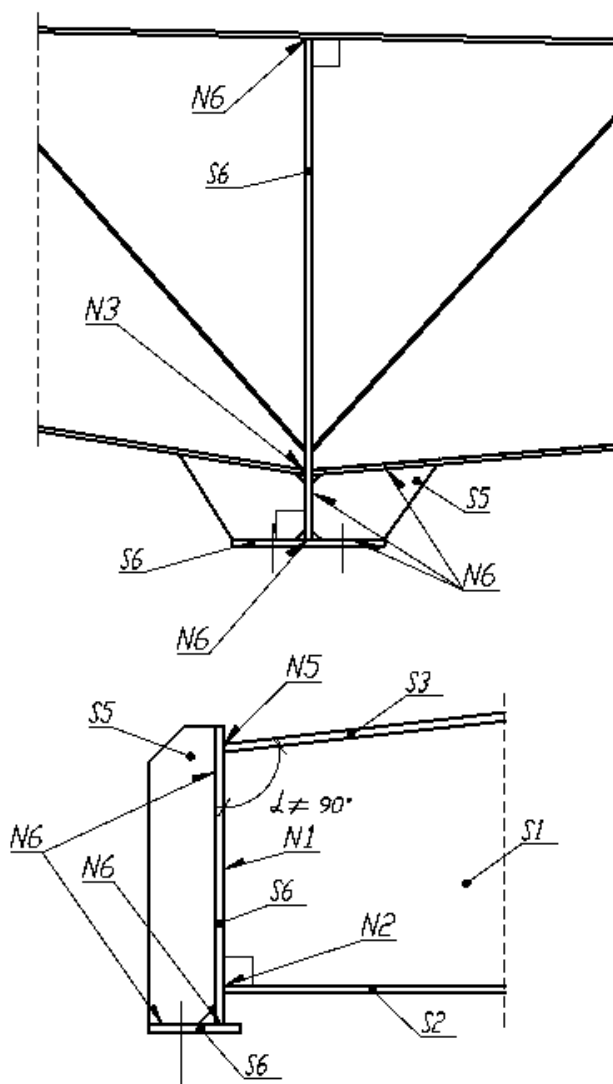
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

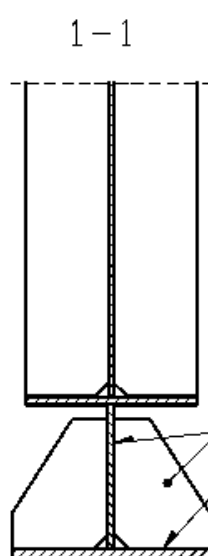
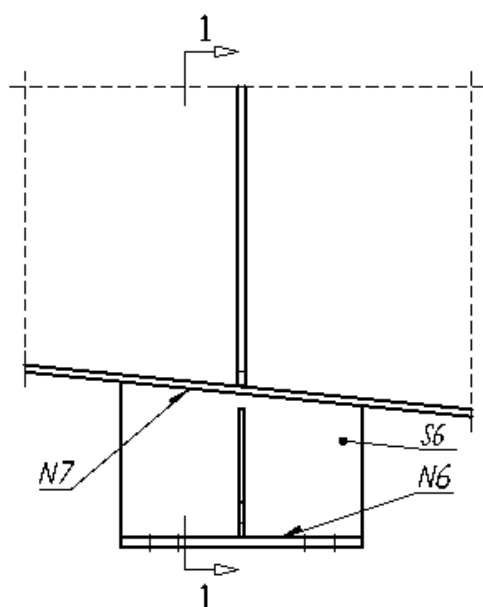
3. Соединение элементов опоры ригеля.



ГОСТ 23518-79 N5		
Толщина элемента min (S3; S6), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-40	T2	DK

ГОСТ 14771-76 N6		
Толщина элемента min (S5; S6), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-6	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK
16	T3-Δ 9	DK
18	T3-Δ 10	DK
20	T3-Δ 12	DK
25	T3-Δ 14	DK

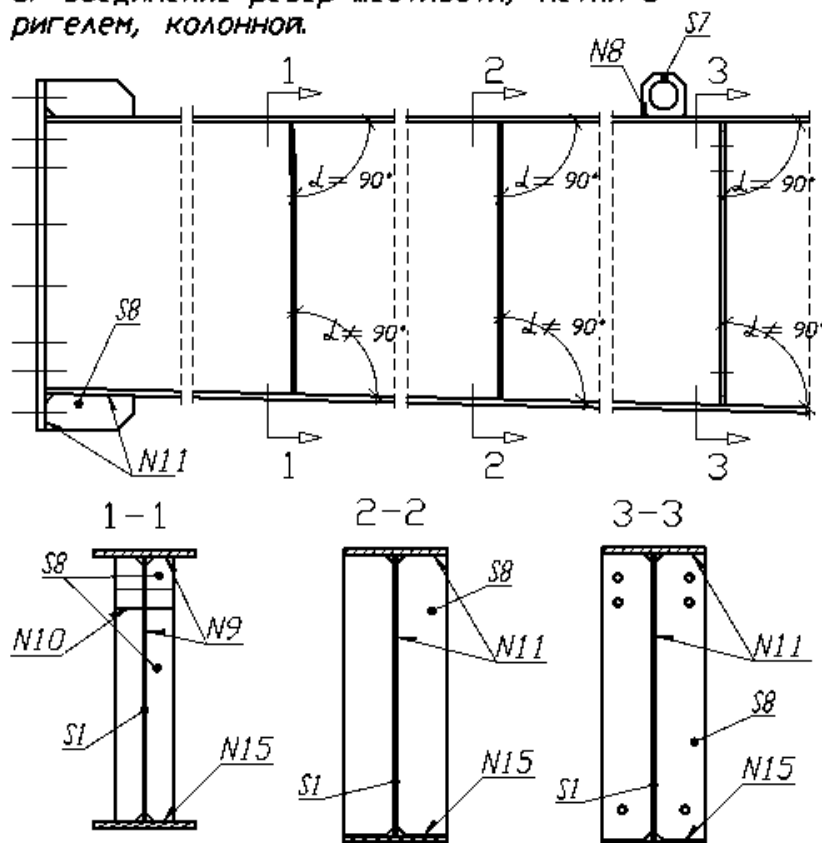
4. Соединение опоры монорельса с ригелем.



ГОСТ 14771-76 N7*		
Толщина опорного ребра S6, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
10-16	T8	HVGG

* - тип шва N7 выбирается из условия последующего прохождения ультразвукового контроля (УЗК) швом.

5. Соединение ребер жесткости, петли с ригелем, колонной.



ГОСТ 14771-76 N8

Толщина петли S7, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
12	T3-Δ 7	DK

ГОСТ 14771-76 N9

Толщина элемента min (S1; S8), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE
8	T1-Δ 8	KE
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK
16	T3-Δ 9	DK

ГОСТ 14771-76 N10

Толщина элемента min (S1; S8), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	H2-Δ 6	KE
8	H2-Δ 8	KE

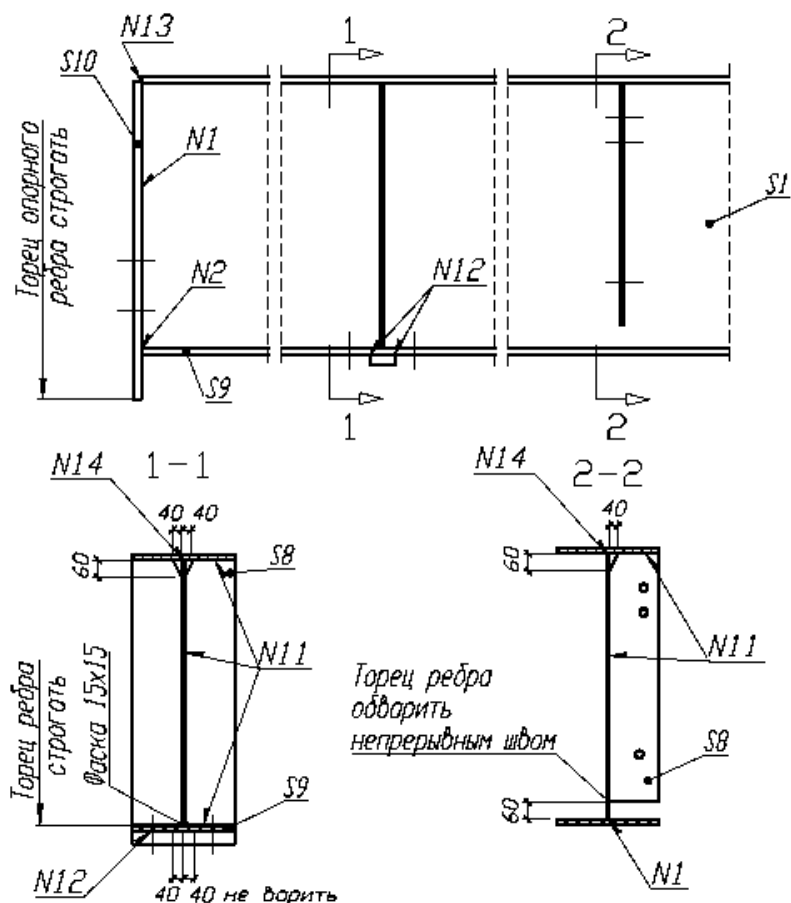
ГОСТ 23518-79 N15

Толщина ребра жесткости S8, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-16	T2	DK

ГОСТ 14771-76 N11

Толщина элемента min (S1; S8), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-6	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK
16	T3-Δ 9	DK

6. Соединение элементов подкрановой балки.



ГОСТ 14771-76 N12

Толщина пояса подкрановой балки S9, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
8-12	H1-Δ 6	KE
14-16	H1-Δ 8	KE
18-20	H1-Δ 10	KE

ГОСТ 14771-76 N13

Толщина опорного ребра S10, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
8-25	У5	DK

ГОСТ 8713-79 N14

Толщина стенки S1, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6-14	T7	HVGG
16-20	T8	HVGG

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

14

Инв. № дубл.

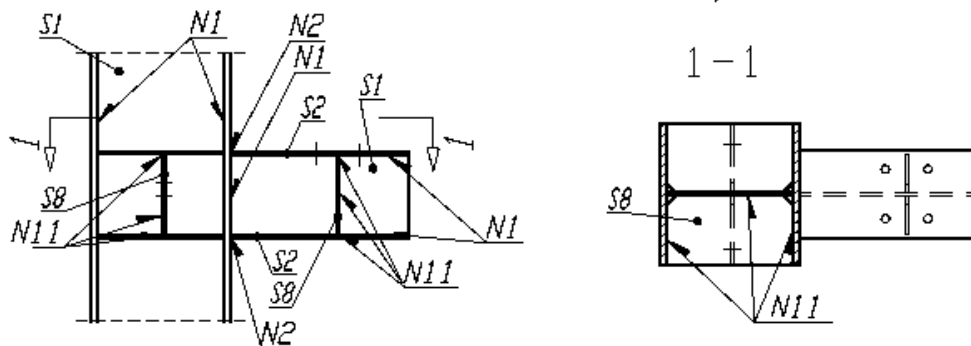
Взам. инв. №

Подпись и дата

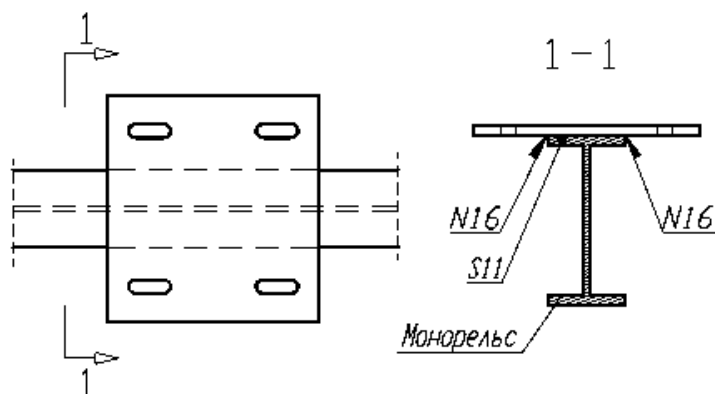
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

7. Соединение элементов консоли (для подкрановой балки) с колонной.

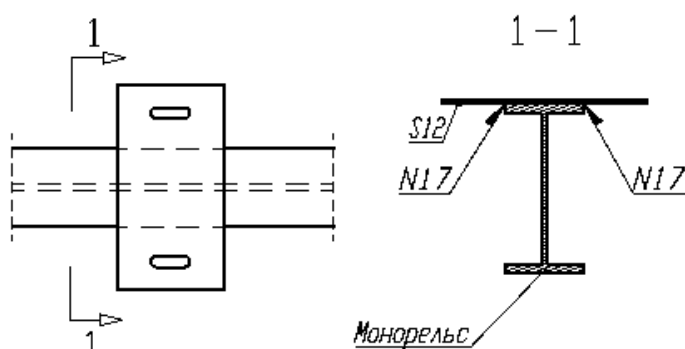


8. Соединение планки монорельса с монорельсом.



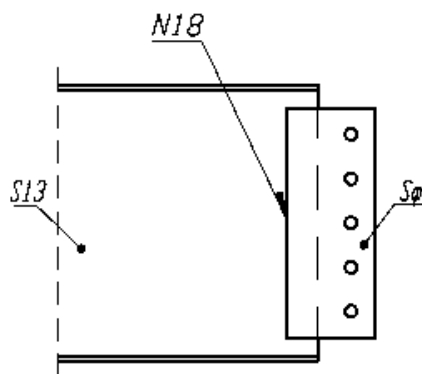
ГОСТ 14771-76 N16		
Толщина пояса монорельса S11, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
12	H1-Δ 9	KE
14	H1-Δ 10	KE
15	H1-Δ 11	KE
16	H1-Δ 12	KE
18	H1-Δ 14	KE

9. Соединение планки подкоса монорельса с монорельсом.



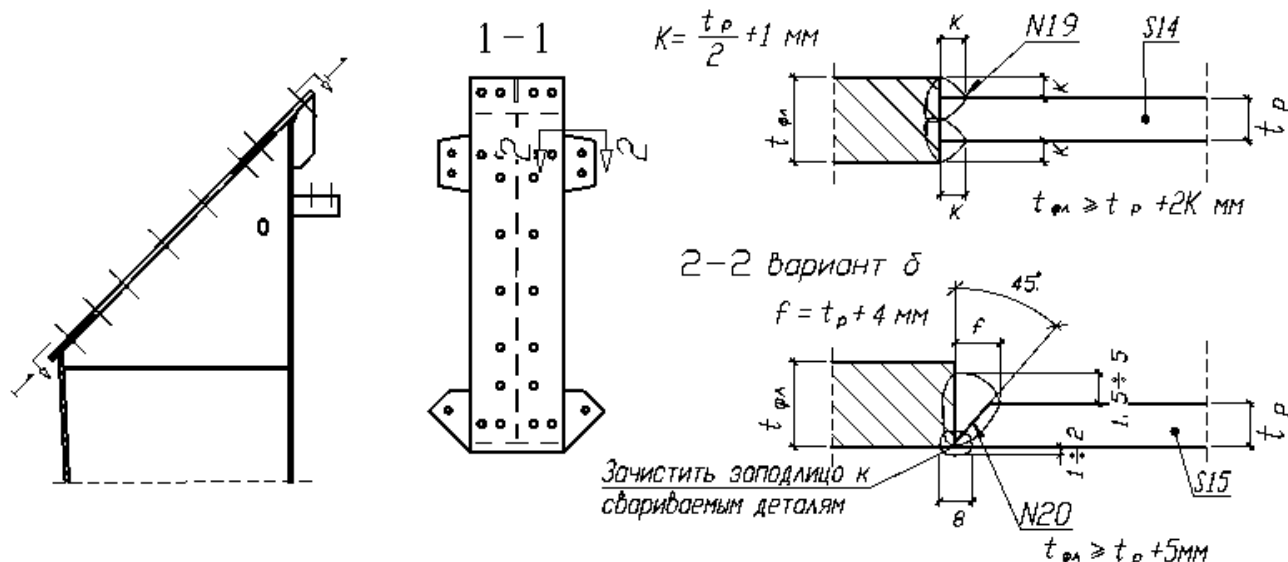
ГОСТ 14771-76 N17		
Толщина планки подкоса монорельса S12, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	H1-Δ 6	KE
8	H1-Δ 8	KE
10	H1-Δ 10	KE
12	H1-Δ 12	KE

10. Соединение фасонки с балкой.

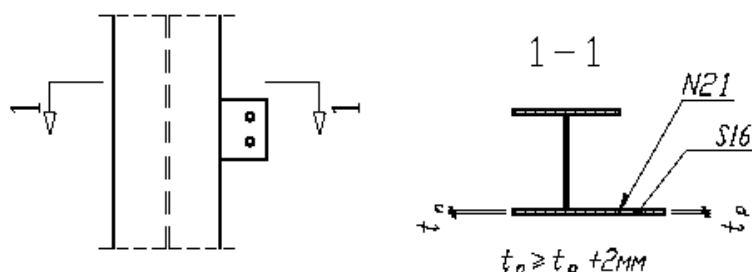


ГОСТ 14771-76 N18		
Толщина элемента мин S2, S13, Sφ, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	H2-Δ 4	KE
5	H2-Δ 5	KE
6	H2-Δ 6	KE
8	H2-Δ 8	KE
10	H2-Δ 10	KE
12	H2-Δ 12	KE
14	H2-Δ 14	KE
16	H2-Δ 16	KE

11. Соединение фасонки к торцу элемента. 2-2 вариант а



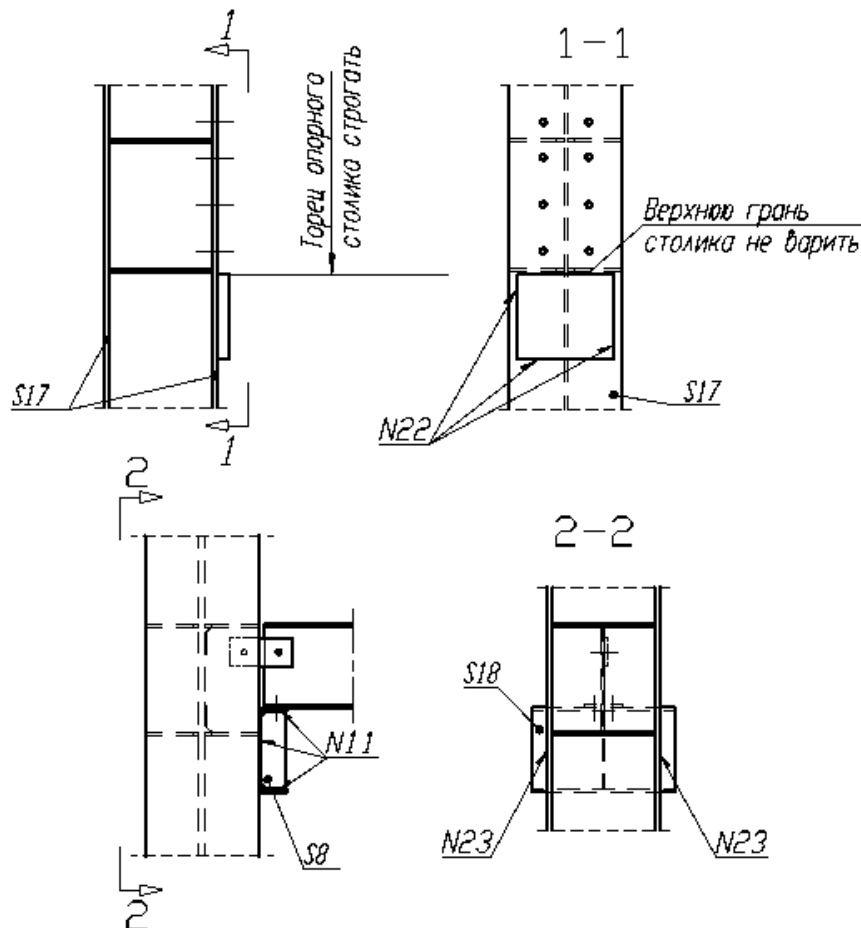
12. Соединение фасонки к торцу пояса колонны, ригеля, балки и других элементов.



ГОСТ 14771-76 N19		
Толщина фасонки S14, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6-20	нестандартный	DK

ГОСТ 14771-76 N20		
Толщина фасонки S15, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6-20	нестандартный	HVGGJ

13. Соединение опорного столика к колонне.



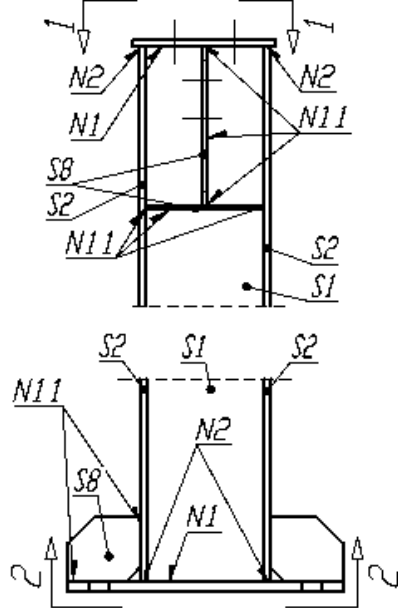
ГОСТ 14771-76 N21		
Толщина фасонки S16, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4-6	C7	I
8-16	C15	DHV

ГОСТ 14771-76 N22		
Толщина пояса колонны S17, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
8	H1-Δ 6	KE
10	H1-Δ 6	KE
12	H1-Δ 6	KE
14-16	H1-Δ 8	KE
18-25	H1-Δ 10	KE

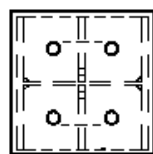
ГОСТ 14771-76 N23		
Толщина стенок швеллера S18, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
5, 2-5, 8	T1-Δ 5	KE
6-7	T1-Δ 6	KE
7, 5-8	T1-Δ 8	KE

14. Соединение элементов оголовка и баш под углом $\angle = 90^\circ$

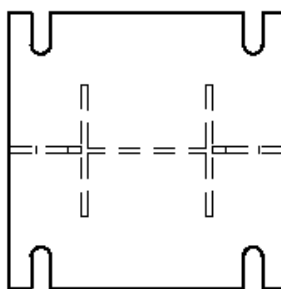
а) Двутавр



1-1



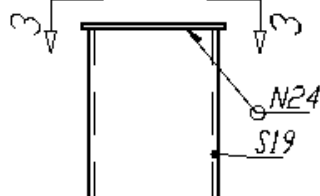
2-2



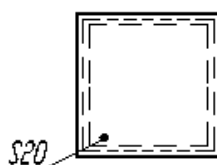
ГОСТ 14771-76 N24

Толщина элемента min (S19; S20; S22) , мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ 3	KE
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE
7	T1-Δ 7	KE
8	T1-Δ 8	KE
10	T1-Δ 10	KE
12	T1-Δ 12	KE
14	T1-Δ 14	KE

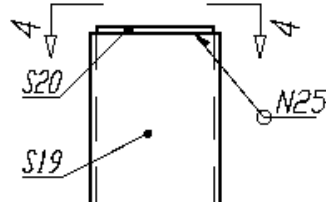
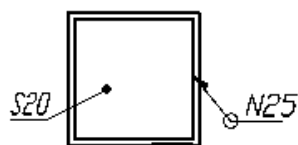
б) Труба



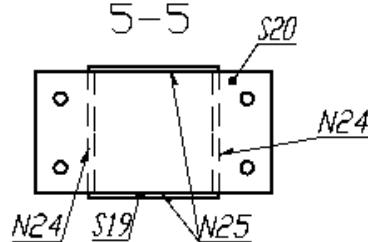
3-3



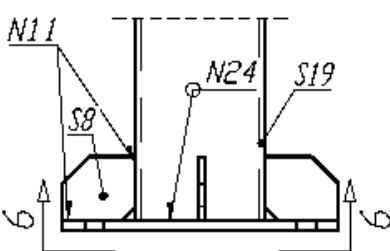
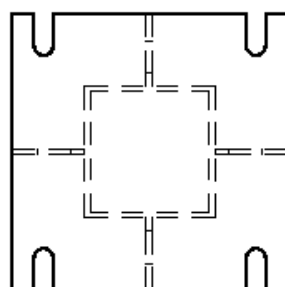
4-4



5-5



6-6



ГОСТ 14771-76 N25

Толщина элемента min (S19; S20), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	У4-Δ 3	KE
4	У4-Δ 4	KE
5	У4-Δ 5	KE
6	У4-Δ 6	KE
7	У4-Δ 7	KE
8	У4-Δ 8	KE
10	У4-Δ 10	KE
12	У4-Δ 12	KE
14	У4-Δ 14	KE
16	У4-Δ 14	KE
18	У4-Δ 14	KE
20	У4-Δ 14	KE
25	У4-Δ 14	KE

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

17

Инв. № дубл.

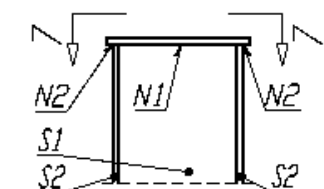
Взам. инв. №

Подпись и дата

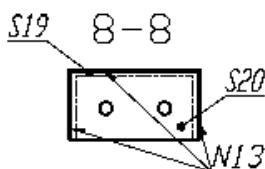
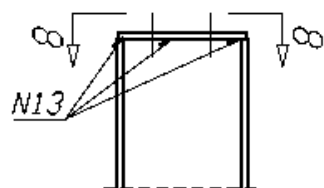
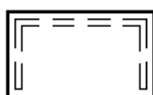
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

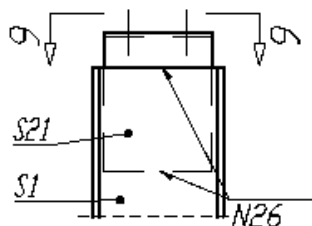
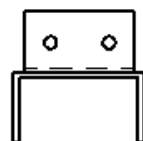
б) Швеллер



7-7



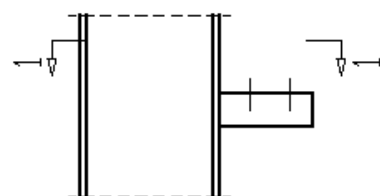
9-9



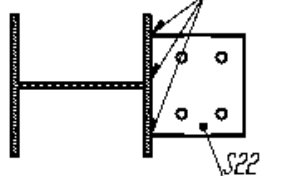
ГОСТ 14771-76 N26

Толщина элемента min (S1; S2), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	H1-Δ 3	KE
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 6	KE
8	H1-Δ 8	KE
10	H1-Δ 10	KE
12	H1-Δ 12	KE

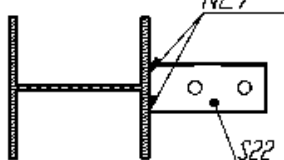
15. Соединение опорного столика к колонне, ригелю под углом $\angle = 90^\circ$



1-1



2-2



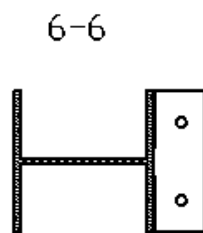
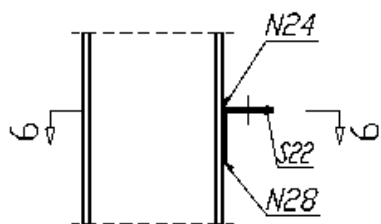
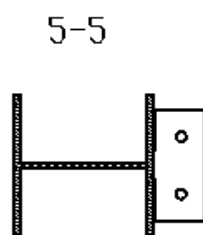
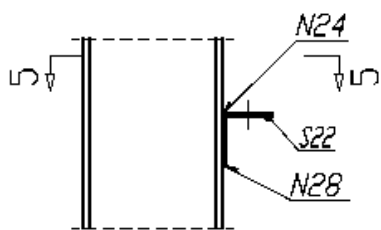
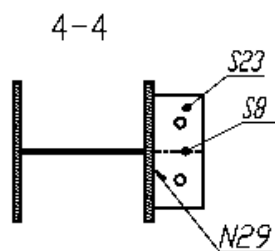
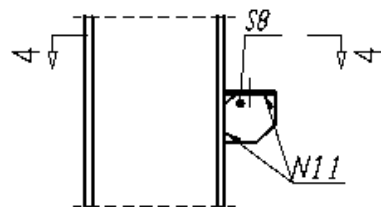
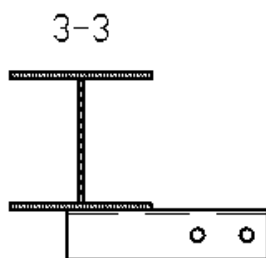
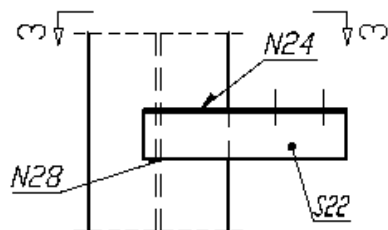
ГОСТ 14771-76 N27

Толщина опорного столика S22, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T3-Δ 2	DK
4	T3-Δ 3	DK
5	T3-Δ 3	DK
6	T3-Δ 4	DK
7	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
9	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
11	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK

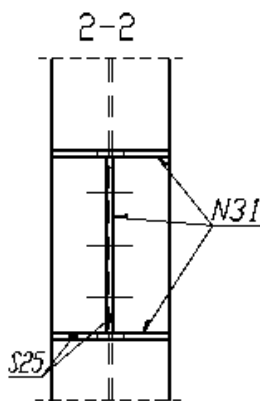
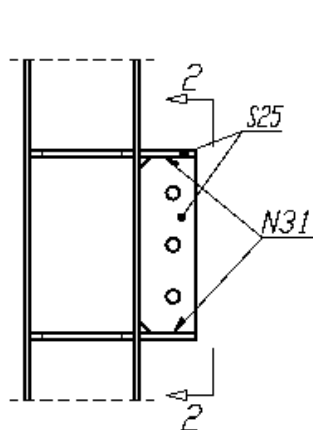
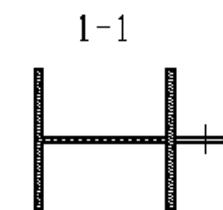
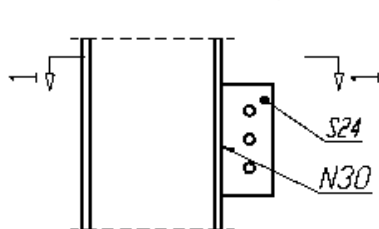
ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

18



16. Соединение фасонки, уголка с колонной.



ГОСТ 14771-76 N28

Толщина опорного столика S22, S26, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	H1-Δ 3	KE
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 5	KE
7	H1-Δ 6	KE
8	H1-Δ 7	KE
9	H1-Δ 8	KE
10	H1-Δ 8	KE
11	H1-Δ 9	KE
12	H1-Δ 10	KE

ГОСТ 14771-76 N29

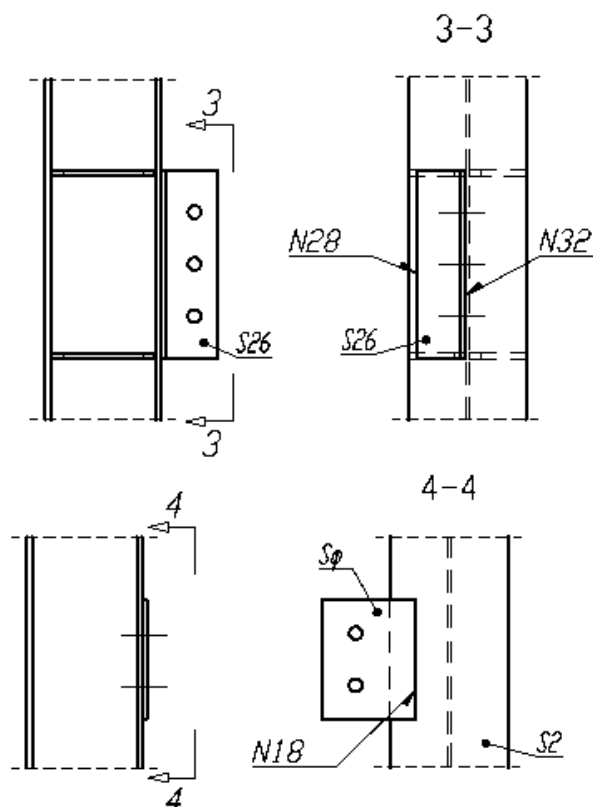
Толщина ребра S23, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T3-Δ 2	DK
4	T3-Δ 3	DK
5	T3-Δ 3	DK
6	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK
16	T3-Δ 9	DK

ГОСТ 14771-76 N30

Толщина фасонки S24, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
8-16	T8	HVGGJ

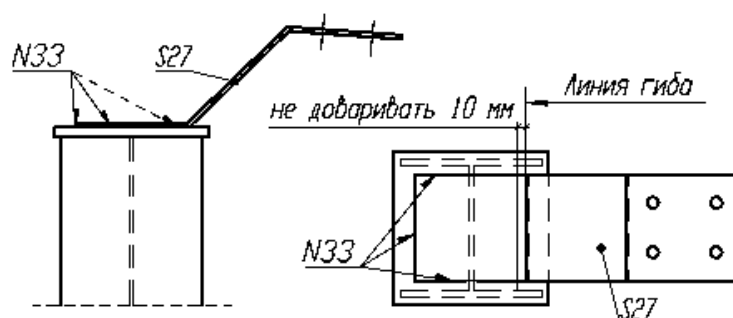
ГОСТ 14771-76 N31

Толщина фасонки, ребра S25, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK
16	T3-Δ 9	DK



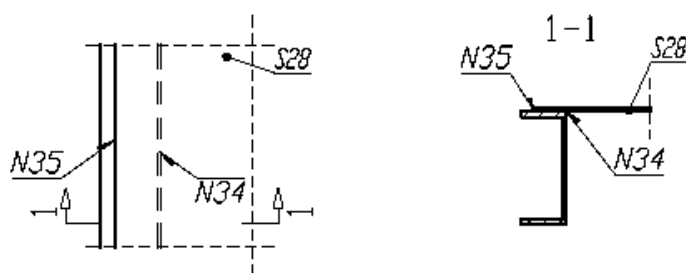
ГОСТ 14771-76 N32		
Толщина уголка S26, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ 3	KE
3	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE
7	T1-Δ 7	KE
8	T1-Δ 8	KE
9	T1-Δ 9	KE
10	T1-Δ 10	KE
11	T1-Δ 11	KE
12	T1-Δ 12	KE

17. Сварка элемента соединительного с оголовком.



ГОСТ 14771-76 N33		
Толщина соединительного элемента S27, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 6	KE

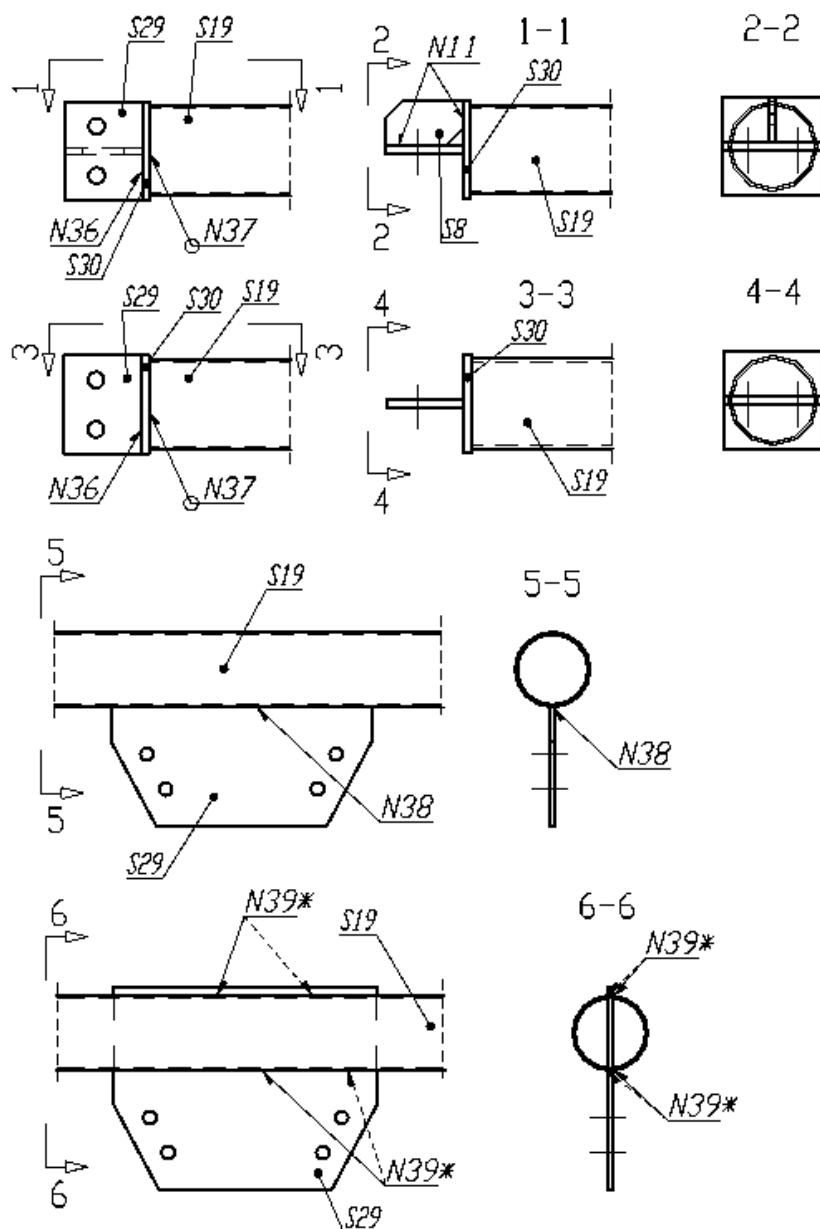
18. Соединение листового настила.
(кроме крановых конструкций)



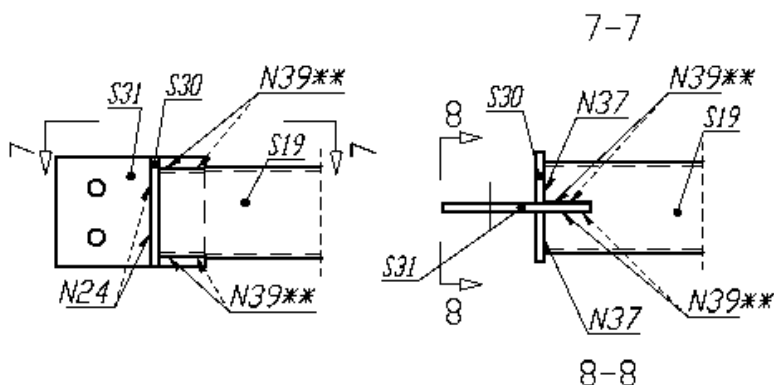
ГОСТ 14771-76 N34		
Толщина листового настила S28, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ3-100/200	KE
4	T1-Δ4-100/200	KE
5	T1-Δ5-100/200	KE
6	T1-Δ6-100/200	KE

ГОСТ 14771-76 N35		
Толщина листового настила S28, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	H1-Δ3-100/200	KE
4	H1-Δ4-100/200	KE
5	H1-Δ5-100/200	KE
6	H1-Δ6-100/200	KE

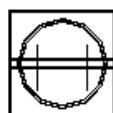
19. Соединение элементов распорки, подкоса.



* - Если $S29/2 < S19$, то $K = S29/2 + 1$
 - Если $S29/2 \geq S19$, то $K = S19$



** - Если $S31/2 < S19$, то $K = S31/2 + 1$
 - Если $S31/2 \geq S19$, то $K = S19$



ГОСТ 14771-76 N36

Толщина фасонки, ребра S29, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	T3-Δ 4	DK
8	T3-Δ 5	DK
10	T3-Δ 6	DK
12	T3-Δ 7	DK
14	T3-Δ 8	DK

ГОСТ 14771-76 N37

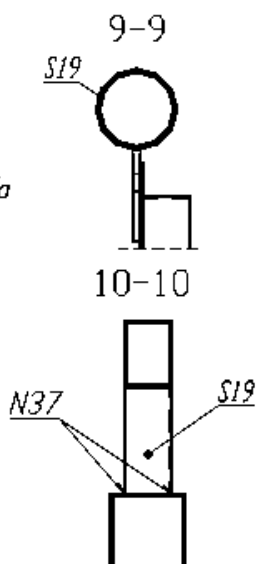
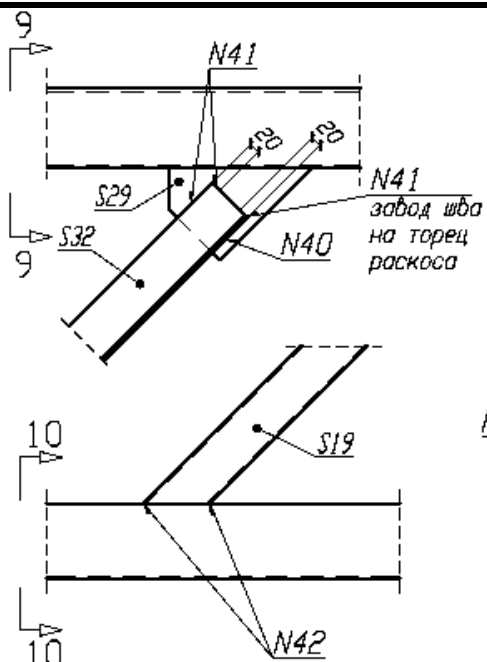
Толщина элемента, min(S19; S30), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ 3	KE
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE
8	T1-Δ 8	KE
10	T1-Δ 10	KE
12	T1-Δ 12	KE
14	T1-Δ 14	KE

ГОСТ 14771-76 N38

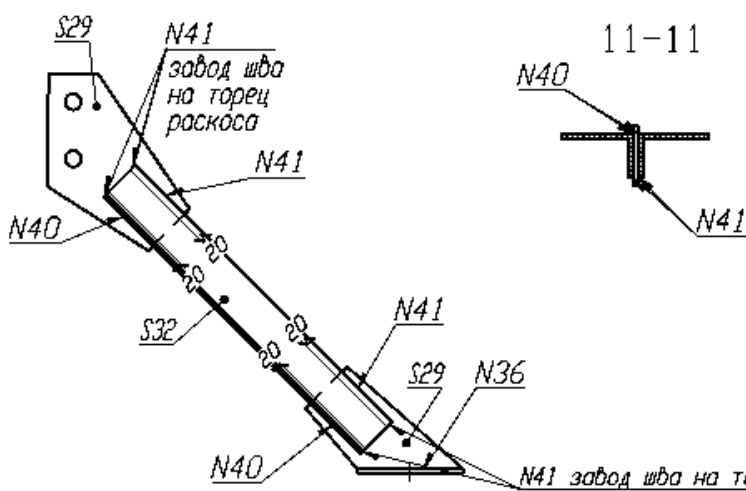
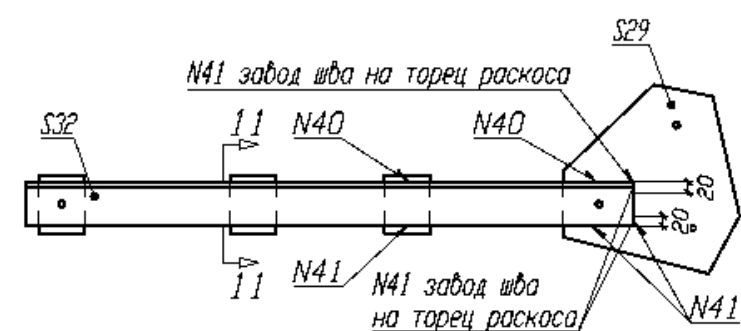
Толщина элемента, min(S19; S29), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T3-Δ 3	DK
4	T3-Δ 4	DK
5	T3-Δ 5	DK
6	T3-Δ 6	DK
7	T3-Δ 7	DK
8	T3-Δ 8	DK
10	T3-Δ 9	DK
12	T3-Δ 10	DK
14	T3-Δ 11	DK
16	T3-Δ 11	DK
18	T3-Δ 11	DK
20	T3-Δ 11	DK

ГОСТ 14771-76 N39

Толщина элемента min(S19, S29, S30, S31), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
	T1-Δ K	KE



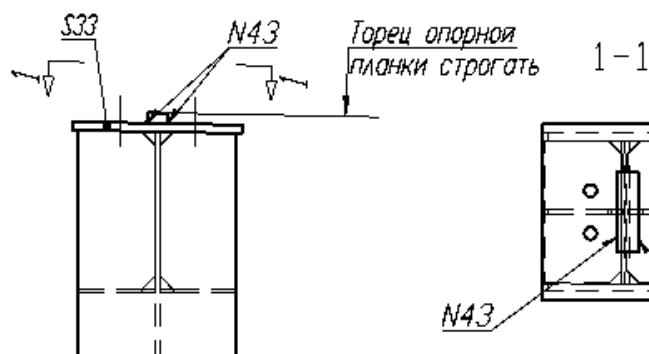
ГОСТ 14771-76 N40		
Толщина элемента min(S29; S32), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ 3	KE
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 5	KE
7	T1-Δ 6	KE
8	T1-Δ 7	KE
9	T1-Δ 8	KE
10	T1-Δ 8	KE
11	T1-Δ 9	KE
12	T1-Δ 10	KE



ГОСТ 14771-76 N41		
Толщина элемента min(S29; S32), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	H1-Δ 3	KE
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 5	KE
7	H1-Δ 6	KE
8	H1-Δ 7	KE
9	H1-Δ 8	KE
10	H1-Δ 8	KE
11	H1-Δ 9	KE
12	H1-Δ 10	KE

ГОСТ 23518-79 N42		
Толщина труба S19, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-14	T5	KE

20. Соединение опорной планки с колонной.



ГОСТ 14771-76 N43		
Толщина оголовка S33, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
10-14	H1-Δ 8	KE
16-25	H1-Δ 10	KE

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

22

Инв. № дубл.

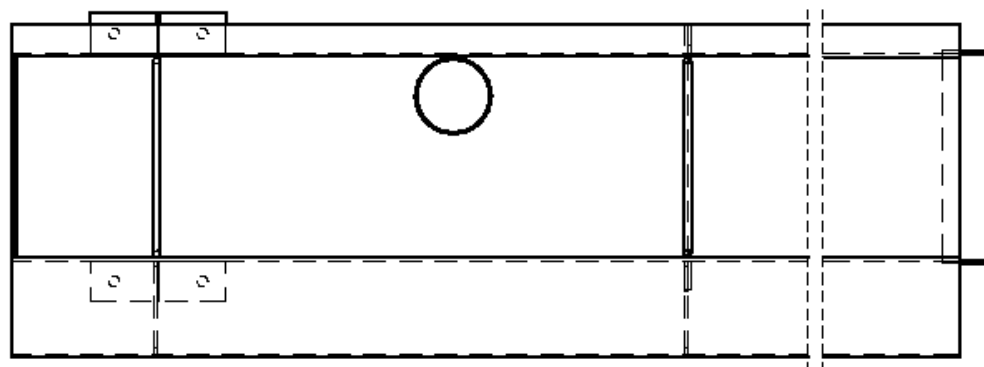
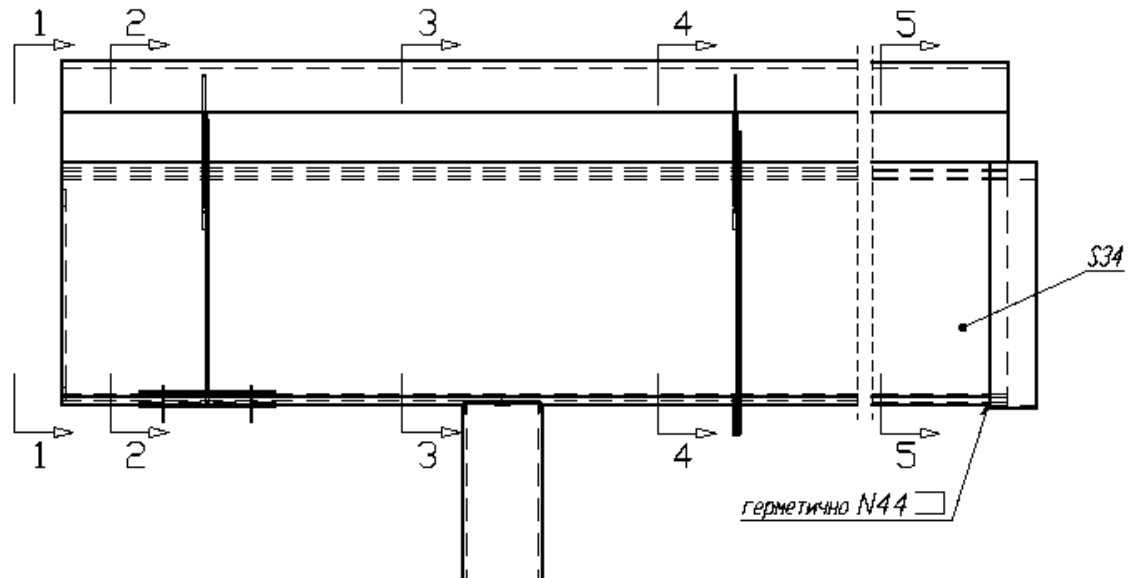
Взам. инв. №

Подпись и дата

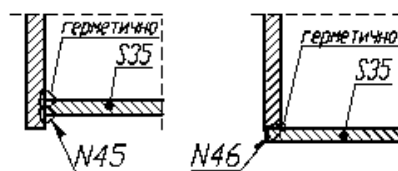
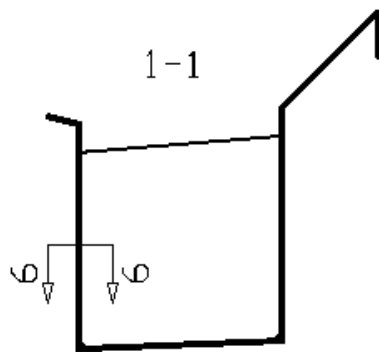
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

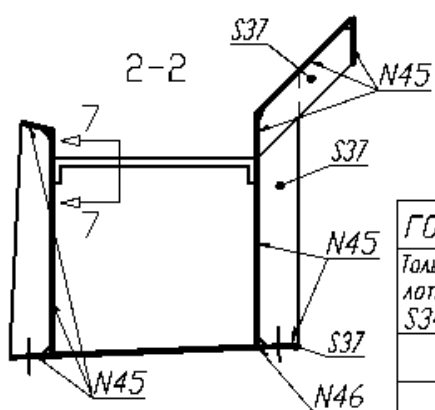
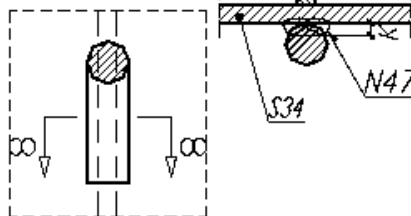
21. Соединение элементов внутреннего лотка.



6-6
вариант а вариант б



7-7
вариант а



ГОСТ 14771-76 N47

Толщина стенки лотка S34, мм.	Тип шва по ГОСТ	Величина катета К	Тип шва по DIN
4	нестандартный	6	DK
5	нестандартный	7	DK
6	нестандартный	8	DK

ГОСТ 14771-76 N44

Толщина стенки лотка S34, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	H2-Δ 4	DK
5	H2-Δ 5	DK
6	H2-Δ 6	DK

ГОСТ 14771-76 N45

Толщина ребра, заглушки S35, S37, мм	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-4	T3-Δ 3	DK
5	T3-Δ 4	DK
6	T3-Δ 5	DK

ГОСТ 14771-76 N46

Толщина ребра, заглушки S35, S37, мм	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-6	У5	DK

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

23

Инв. № дубл.

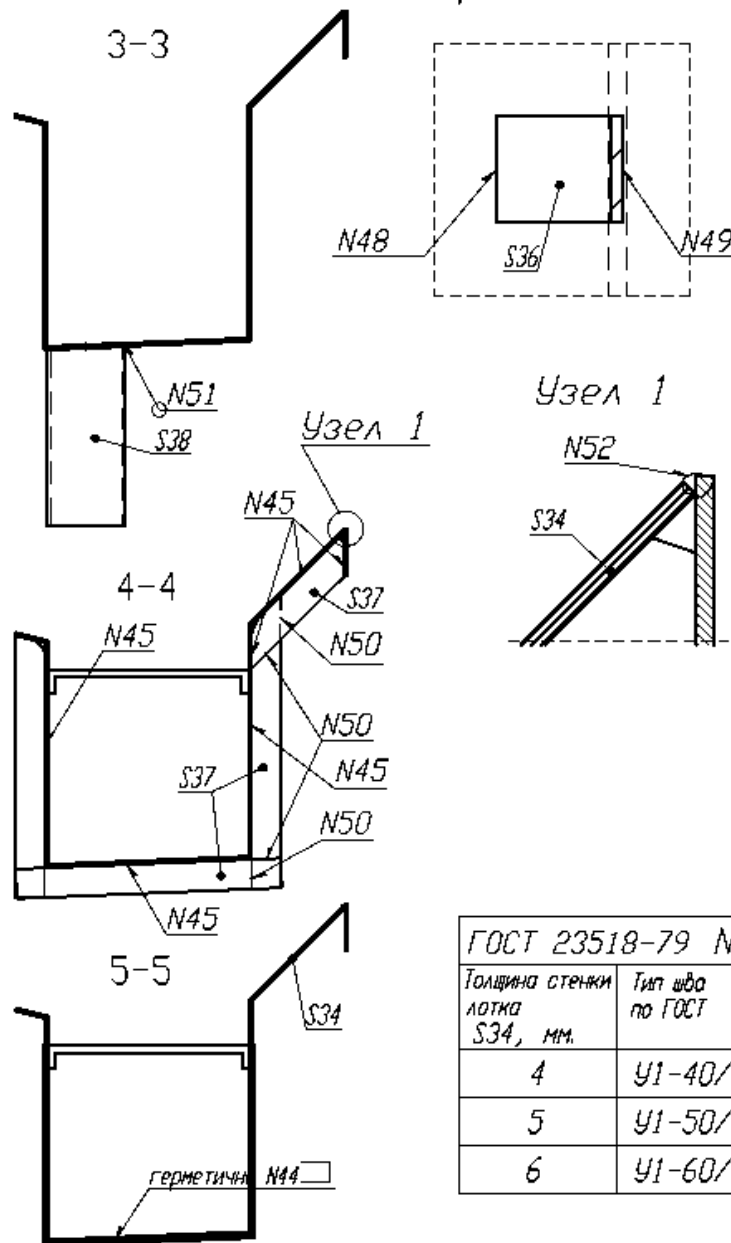
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

вариант б



ГОСТ 14771-76 N48		
Толщина соедин. элементов S36, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 6	KE

ГОСТ 14771-76 N49		
Толщина соедин. элементов S36, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE

ГОСТ 14771-76 N50		
Толщина ребра S37, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 6	KE

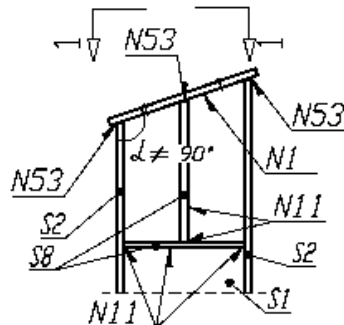
ГОСТ 23518-79 N52		
Толщина стенки лотка S34, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4	Y1-40/120	KE
5	Y1-50/150	KE
6	Y1-60/180	KE

ГОСТ 14771-76 N51		
Толщина стенки патрубка S38, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
2	T1-Δ 2	KE
3	T1-Δ 3	KE

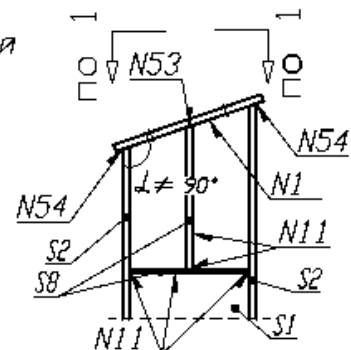
22. Соединение элементов оголовка и баз под углом $\Delta \neq 90^\circ$

а) Двутавр

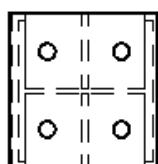
а1) Сварной



а2) Прокатный



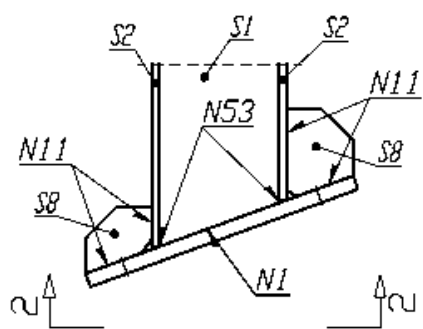
1-1



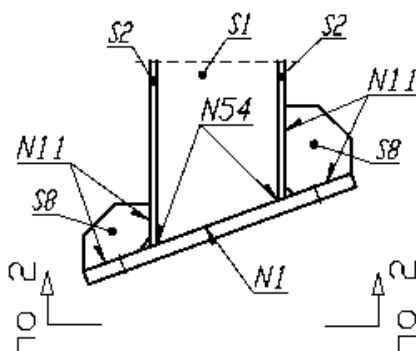
ГОСТ 23518-79 N53		
Толщина элемента S2, S8, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6-30	T2	DK

ГОСТ 23518-79 N54		
Толщина пояса колонны S2, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6-30	T6	DK

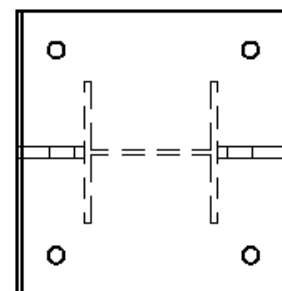
а3) Сварной



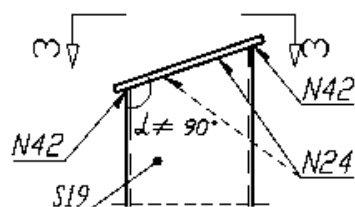
а4) Прокатный



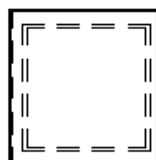
2-2



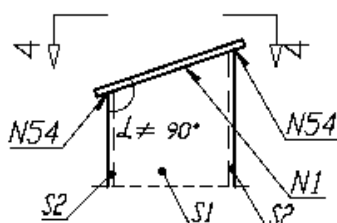
б) Труба



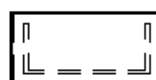
3-3



в) Швеллер

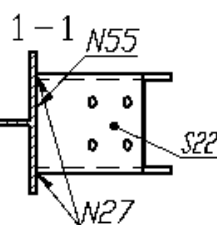
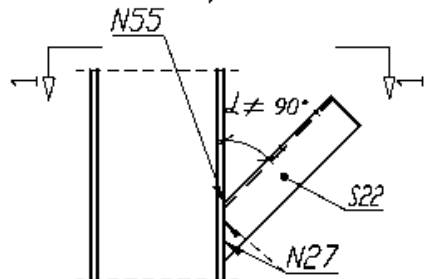


4-4

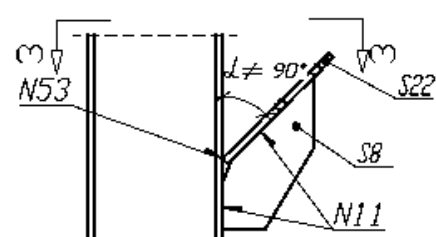


23. Соединение опорного столика к колонне, ригелю под углом $\angle \neq 90^\circ$

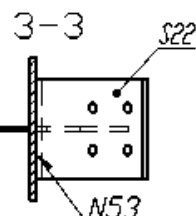
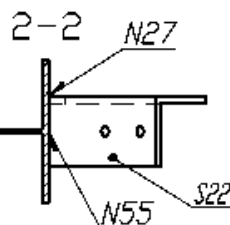
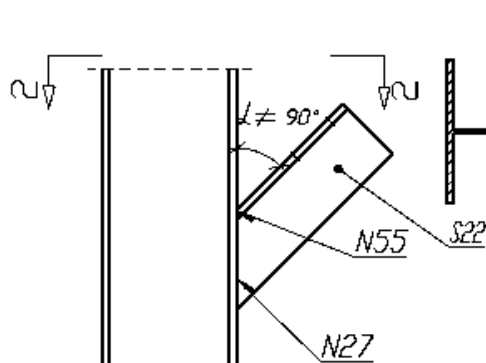
а) Швеллер



б) Составной



в) Уголок



ГОСТ 23518-79 N55		
Головка опорного столика S22, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-16	T6	DK

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

25

Инв. № дубл.

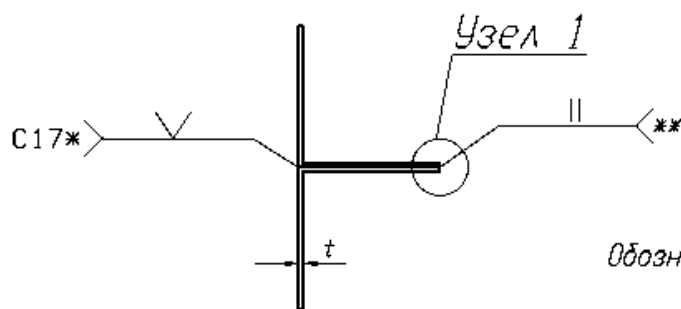
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

24. Соединение двух уголков в табр.



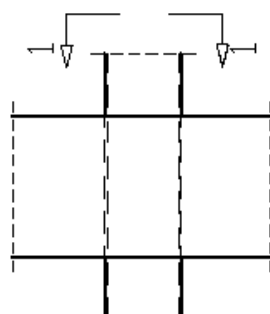
Узел 1

Обозначение параметров нестандартного шва **

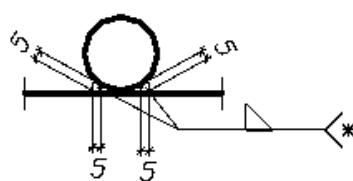


1. Шов С17 по ГОСТ 14771-76.
2. * - шов зачистить заподлицо с основным металлом.

25. Соединение борта со стойкой ограждения.

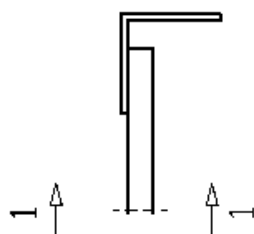


1-1

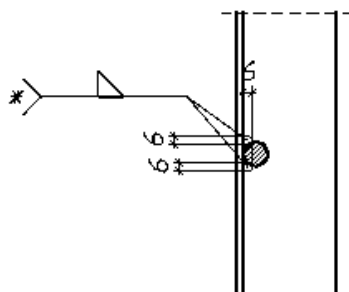


* - параметры нестандартного шва

26. Соединение ступени со стойкой стремянки.

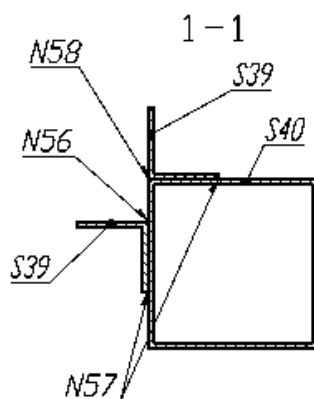
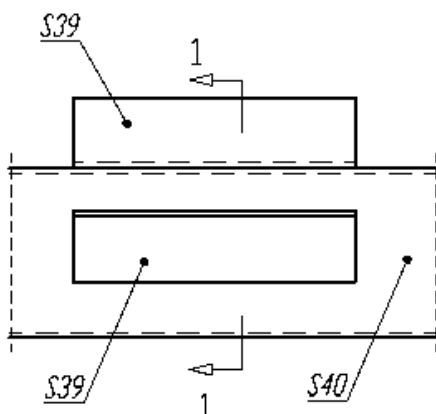


1-1



* - параметры нестандартного шва

27. Соединение уголков с трубой.



ГОСТ 14771-76 N56(100/200)

Толщина элемента min(S39; S40), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ 3	KE
4	T1-Δ 4	KE
5	T1-Δ 5	KE
6	T1-Δ 6	KE
8	T1-Δ 8	KE
10	T1-Δ 10	KE

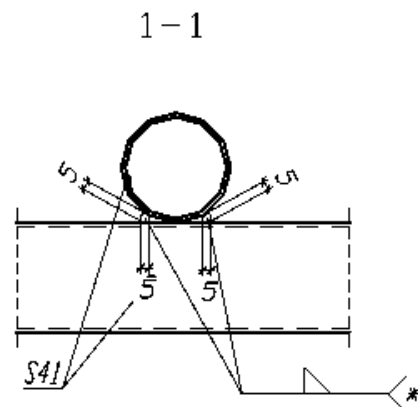
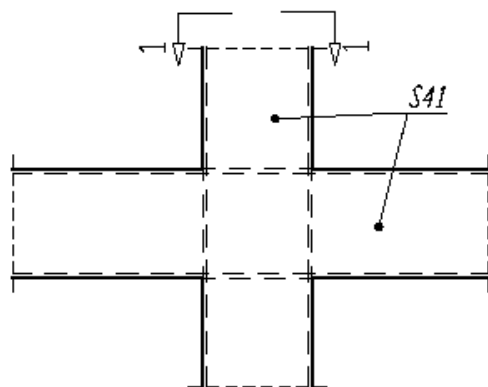
ГОСТ 14771-76 N57(100/200)

Толщина элемента S39, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	H1-Δ 3	KE
4	H1-Δ 4	KE
5	H1-Δ 5	KE
6	H1-Δ 5	KE
8	H1-Δ 6	KE
10	H1-Δ 8	KE

ГОСТ 14771-76 N58(100/200)

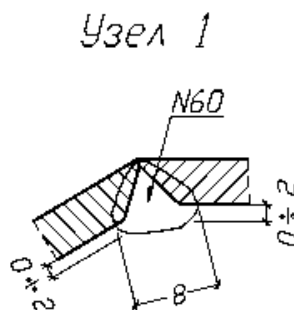
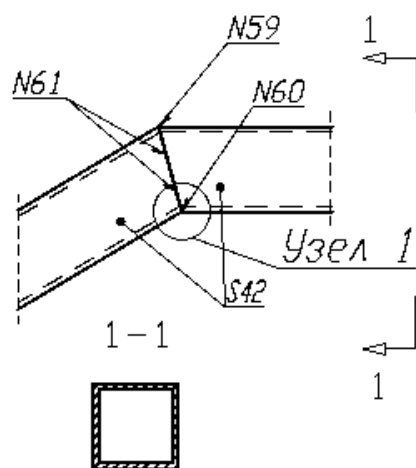
Толщина элемента min(S39; S40), мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-10	C28	KE

28. Соединение двух труб внахлест.



* - параметры нестандартного шва

29. Стык поручней (труб).

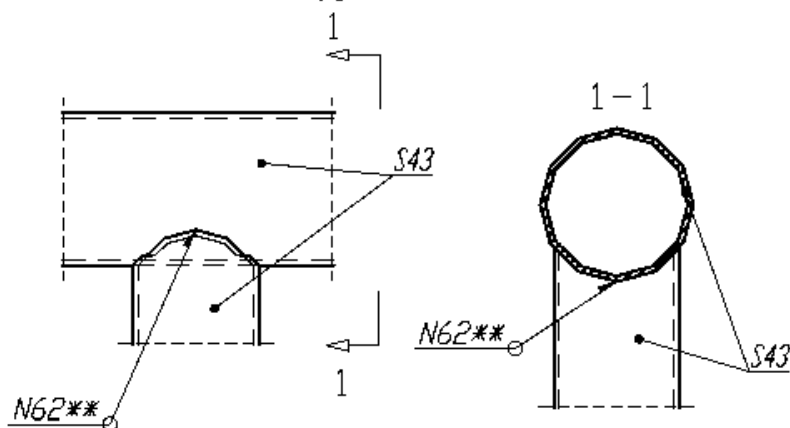


ГОСТ 23518-79		N59
Толщина трубы S42, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-6	У9	KE

ГОСТ 23518-79		N60
Толщина трубы S42, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-6	нестандартная	KE

ГОСТ 14771-76		N61
Толщина трубы S42, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3-6	C2	KE

30. Соединение поручня со стойкой.

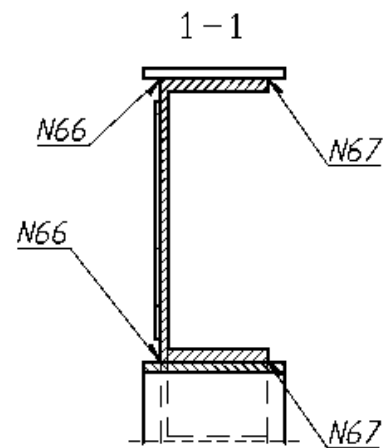
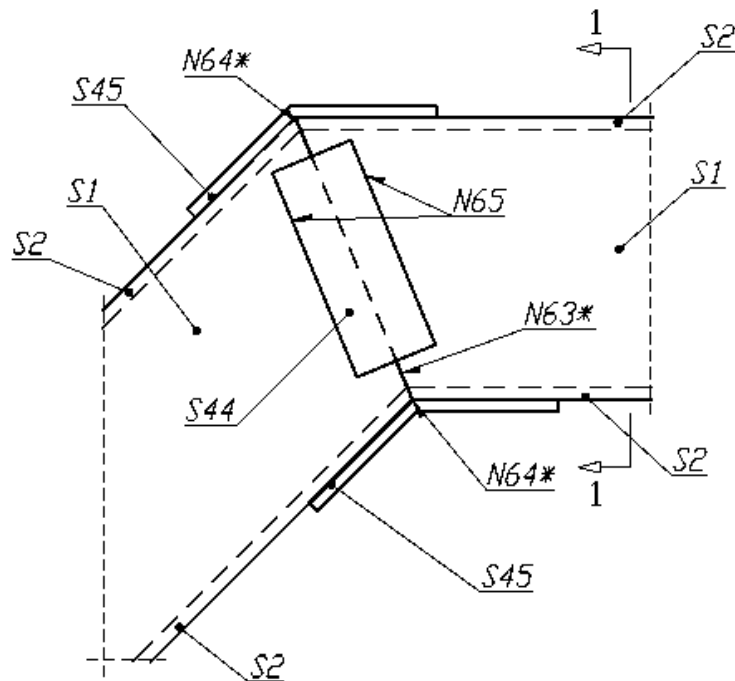


** - шов по замкнутому контуру

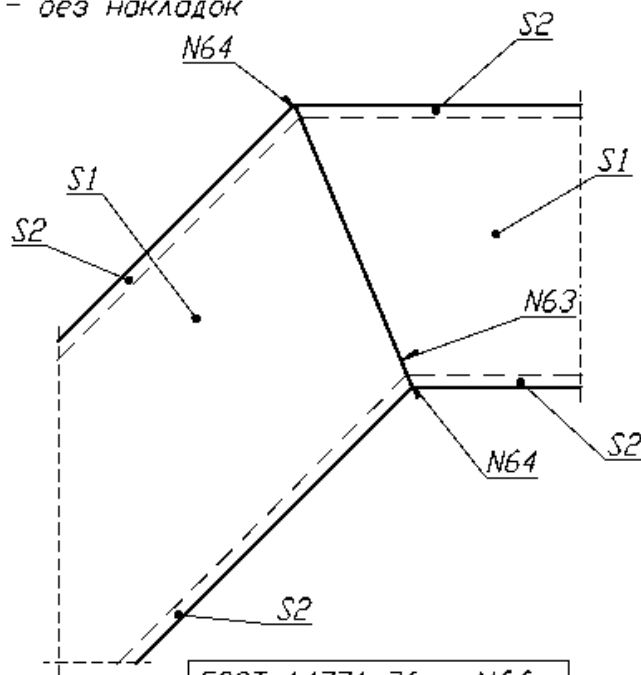
ГОСТ 14771-76		N62
Толщина трубы S43, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
3	T1-Δ3	KE
4	T1-Δ4	KE
5	T1-Δ5	KE
6	T1-Δ6	KE
8	T1-Δ8	KE
10	T1-Δ10	KE

31. Соединение косоуров.

а) - с накладками



б) - без накладок



ГОСТ 14771-76 N63		
Толщина стенки S1, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
4, 5-8, 0	C7	I

ГОСТ 23518-79 N64		
Толщина полки S2, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
7, 6-13, 5	У8	DV

ГОСТ 14771-76 N65		
Толщина накладки S44, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	H1-Δ 6	KE
8	H1-Δ 8	KE
10	H1-Δ 10	KE
12	H1-Δ 12	KE
14	H1-Δ 14	KE

ГОСТ 14771-76 N66		
Толщина накладки S45, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	T1-Δ 6	KE
8	T1-Δ 8	KE
10	T1-Δ 10	KE
12	T1-Δ 12	KE
14	T1-Δ 14	KE

ГОСТ 14771-76 N67		
Толщина накладки S45, мм.	Тип шва по ГОСТ	Тип шва по DIN
6	H1-Δ 5	KE
8	H1-Δ 6	KE
10	H1-Δ 8	KE
12	H1-Δ 10	KE
14	H1-Δ 10	KE

* - в зоне установки накладки сварные швы зачистить до основного металла.

ТУ 25.62.20-005-82866678-2022

Лист

28

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист №док. Подпись Дата

Содержание

1. Ссылочная нормативная документация	2
2. Общие положения	2
3. Требования к изготовлению	3
4. Требования к основным и сварочным материалам	4
5. Требования к квалификации сварщиков и специалистов	7
6. Общие положения по выполнению сварных соединений	7
металлоконструкций зданий	
7. Исправление остаточных деформаций после сварки	8
8. Требования к сварным швам	9
9. Контроль качества сварных соединений	9
10. Исправление дефектов в сварных соединениях	10
11. Основные типы сварных швов	11

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист
							29

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

						ТУ 25.62.20-005-82866678-2022	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		